

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВЫХ РАВНОВЕСИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХСЯ В СИСТЕМЕ Cu–Cr–Si–C В УСЛОВИЯХ СУЩЕСТВОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО РАСПЛАВА НА ОСНОВЕ МЕДИ

Зиязов В.К.^{*}, Трофимов Е.А.

Южно-Уральский государственный университет (филиал в г. Златоусте),
г. Златоуст, Россия

*E-mail: vudi15@mail.ru

INVESTIGATION OF PHASE EQUILIBRIA IN THE Cu–Cr–Si–C SYSTEM UNDER CONDITIONS OF THE METAL MELTS EXISTENCE

Ziyazov V.K., Trofimov E.A.

South Ural State University (Zlatoust branch), Zlatoust, Russia

Objective of this work is theoretical and experimental investigation of phase equilibria in the Cu–Cr–Si–C system. The software FactSage 7.0 was used for calculation and construction of phase diagrams. Experimental investigation includes mainly electron-microscopy study of shape and size of inclusions in metal and their electron probe microanalysis. The results of the investigation allowed to approach efficiently to selection of mode hardening copper alloys using carbide particles.

Фазовые равновесия, реализующиеся в системе Cu–Cr–Si–C, представляют интерес, прежде всего, с точки зрения анализа технологии упрочнения медных сплавов частицами тугоплавких, повышающих износостойкость карбидов. Взаимодействие в указанной системе до настоящего времени изучено слабо, поэтому целью настоящей работы стало проведение термодинамического анализа, а также экспериментальное исследование фазовых равновесий, реализующихся в этой системе.

В процессе моделирования и построения фазовых диаграмм использовался программный пакет FactSage (версия 7.0). Для расчёта фазовой диаграммы исследуемой системы (а также для предваряющего основное моделирование расчёта диаграмм систем Cu–Cr, Cu–Si, Cu–C, Cr–C, Cr–Si и Si–C) использованы данные баз SGTE2011(с поправками от 2013 г.), а также FactPS. Результаты этих расчётов сопоставлены с имеющимися литературными данными. Результатом работ по расчёту фазовых равновесий в системе Cu–Cr–Si–C стали фазовые диаграммы в форме изотермических и изоконцентрационных разрезов, а также в форме проекций областей фазовых равновесий на области составов жидкого металла на основе меди.

Экспериментальное исследование, главным образом, состояло в электронно-микроскопическом изучении состава, размеров и формы включений (в том числе карбидных), образовавшихся в процессе быстрой кристаллизации металлических расплавов систем Cu–Cr–Si–C, в которых медь является преобладающим элементом. Полученные в процессе исследования результаты позволяют рацию-

нально подходить к выбору режимов упрочнения медных сплавов частицами карбидов хрома и кремния.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 13-08-00545_а.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ИОННЫЙ И ЭЛЕКТРОННЫЙ ТРАНСПОРТ В ПЕРОВСКИТОПОДОБНЫХ ОКСИДАХ $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\delta}$

Самигуллин Р.Р.^{1*}, Меркулов О.В.², Патракеев М.В.²

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: ruslan_samigullin@hotmail.com

HIGH-TEMPERATURE ION AND ELECTRON TRANSPORT IN OXIDES $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\delta}$

Samigullin R.R.^{1*}, Merkulov O.V.², Patrakeev M.V.²

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Institute of solid state chemistry, RAS, Yekaterinburg, Russia

Synthesis of $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\delta}$ ($x = 0.45, 0.5, 0.6, 0.65$) was carried out via a one-pot auto-combustion method. Electrical conductivity was measured at 750–950°C in the oxygen partial pressure range 10^{-19} – 0.5 atm. The partial contributions to conductivity from oxygen ions and electrons were found to attain maximal values at $x = 0.5$.

Сложные оксиды $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\delta}$, обладая высокими значениями кислород-ионной и электронной проводимости, а также стабильностью в восстановительных условиях, имеют потенциал использования в качестве электродных материалов для твердооксидных топливных элементов, материалов кислородных мембран, а также катализаторов окисления. Авторы работы [1] показали, что ионная проводимость в $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\delta}$ достигает максимальных значений при содержаниях стронция близких к 0.5. Цель настоящей работы состоит в детальном исследовании электротранспортных характеристик оксидов данной серии в узком интервале содержаний стронция в окрестности $x = 0.5$.

Синтез сложных оксидов $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\delta}$ ($x = 0.45, 0.5, 0.6, 0.65$) выполнен глицин-нитратным методом. Измерения электропроводности оксидов, выполнены при 750 – 950 °С в интервале парциальных давлений кислорода от 10^{-19} до 0.5 атм. Анализ экспериментальных результатов позволил разделить парциальные вклады ионов кислорода и электронных носителей n - и p типа в электропроводность, определить соответствующие энергии активации. Полученные данные использованы для моделирования кислородной проницаемости ферритов в зависимости от градиента парциальных давлений кислорода.